

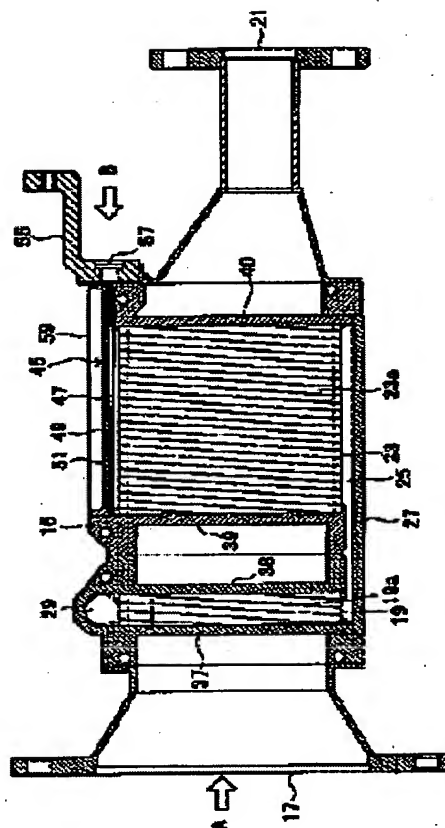
# HEAT EXCHANGER

**Patent number:** JP2002107071  
**Publication date:** 2002-04-10  
**Inventor:** MAEDA KOJI; KAITANI YUICHI  
**Applicant:** CALSONIC KANSEI CORP  
**Classification:**  
**- International:** F28D9/00  
**- european:**  
**Application number:** JP20000301155 20000929  
**Priority number(s):** JP20000301155 20000929

Report a data error here

## Abstract of JP2002107071

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To feed liquid fuel more uniformly to the entire area of the body of a heat exchanger. **SOLUTION:** A combustion gas passage, through which combustion gas A flowing in from a combustion gas inlet 17 passes is formed in the first and second heat exchanger bodies 23 and 19, respectively, toward a combustion gas outlet 21. A liquid fuel B, that is a mixture of methanol and water, is fed to a gap 51 between a dispersion plate 47 and the upper plate 49 from a fuel feed opening 57, and it is dispersed and fed to the whole of the first heat exchanger body 23 through many holes of the dispersion plate 47. In the first and second heat exchanger bodies 23 and 19, fuel passages 23a and 19a, through which is liquid fuel B passes, are formed, respectively directed toward upward and downward directions across the combustion gas passage and partition plate, and the liquid fuel passes through the fuel passages 23a and 19a, so as to perform heat exchange with the combustion gas and then vaporize. The underside of many holes of the dispersion plate 47 is chamfered, so that the liquid fuel B flowing down the holes accumulates in a chamfer to become drops and fall down. Thereby, the confluence of the liquid fuel, flowing down from the adjacent holes, is avoided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-107071

(P2002-107071A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 8 D 9/00

識別記号

F 1

F 2 8 D 9/00

テーマコード(参考)

3 L 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-301155(P2000-301155)

(22) 出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社  
東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 前田 耕児

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ  
ニックカンセイ株式会社内

(72) 発明者 回谷 雄一

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ  
ニックカンセイ株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外 8 名)

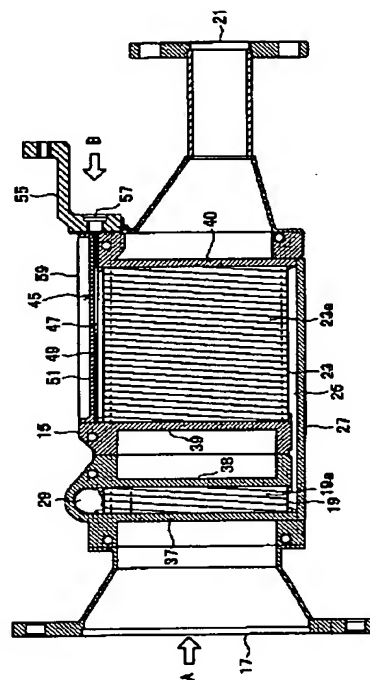
Fターム(参考) 3L103 AA18 BB27 CC18 CC27 DD15  
DD54 DD55

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 熱交換器本体の全域に対し、より均等に液体燃料を供給する。

【解決手段】 第1、第2の熱交換器本体23、19には、燃焼ガス入口17から流入した燃焼ガスAが通過する燃焼ガス通路が燃焼ガス出口21に向けてそれぞれ形成されている。メタノールと水とが混合した液体燃料Bは、燃料供給孔57から、分散板47と上部プレート49との間の隙間51に供給され、分散板47の多数の孔を通して第1の熱交換器本体23の全体に分散供給される。第1、第2の熱交換器本体23、19には、液体燃料Bが通過する燃料通路23a、19aが、燃焼ガス通路と仕切板を隔てて上下方向に向けてそれぞれ形成されており、燃料通路23a、19aを通過することで燃焼ガスと熱交換して気化する。分散板47の多数の孔の下面側には面取りが施され、孔を流下する液体燃料Bが面取り部に溜まり堰となって落下し、隣接する孔から流出する液体燃料同士の合流を回避する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高温の熱媒体 A が通過する熱媒体通路 23b の上方から、この熱媒体通路 23b と隔壁 35 を隔てて隣接する燃料通路 23a に液体燃料 B を供給し、この液体燃料 B が前記高温の熱媒体 A と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路 23b の上部に、前記液体燃料 B が通過する多数の孔 61 を備えた燃料供給プレート 47 を設け、前記多数の孔 61 の燃料流出側の開口部周縁に、面取り 63 を施したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 高温の熱媒体 A が通過する熱媒体通路 23b の上方から、この熱媒体通路 23b と隔壁 35 を隔てて隣接する燃料通路 23a に液体燃料 B を供給し、この液体燃料 B が前記高温の熱媒体 A と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路 23b の上部に、前記液体燃料 B が通過する多数の孔 61 を備えた燃料供給プレート 47 を設け、前記多数の孔 61 の燃料流出側の開口部周縁に、座ぐり 65 を設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】 高温の熱媒体 A が通過する熱媒体通路 23b の上方から、この熱媒体通路 23b と隔壁 35 を隔てて隣接する燃料通路 23a に液体燃料 B を供給し、この液体燃料 B が前記高温の熱媒体 A と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路 23b の上部に、前記液体燃料 B が通過する多数の孔 61 を備えた燃料供給プレート 47 を設け、この燃料供給プレート 47 の前記多数の孔 61 からの燃料流出側に、前記多数の孔 61 相互間を仕切る突起 68、73、75 を設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】 突起 68 は、燃料供給プレート 47 と一体化していることを特徴とする請求項 3 記載の熱交換器。

【請求項 5】 突起 73、75 は、燃料供給プレート 47 と別体となる格子状部材 73、75 で構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の熱交換器。

【請求項 6】 高温の熱媒体 A が通過する熱媒体通路 23b の上方から、この熱媒体通路 23b と隔壁 35 を隔てて隣接する燃料通路 23a に液体燃料 B を供給し、この液体燃料 B が前記高温の熱媒体 A と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路 23b の上部に、前記液体燃料 B が通過する多数の孔 61 を備えた燃料供給プレート 47 を設け、この燃料供給プレート 47 の前記多数の孔 61 からの燃料流出側に、前記多数の孔 61 相互間を仕切る溝 69 を設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 7】 液体燃料 B は、燃料電池に必要な水素を生成するためのメタノールと水との混合燃料であり、気化した混合燃料は、メタノールを改質して水素を生成する改質反応器に供給されることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高温の熱媒体が通過する熱媒体通路の上方から、この熱媒体通路と隔壁を隔てて隣接する燃料通路に液体燃料を供給し、この液体燃料が前記高温の熱媒体と熱交換して気化する熱交換器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】原料となるメタノールを改質処理して水素を生成し、この得られた水素を燃料電池に供給して発電させる、いわゆるメタノール改質型の燃料電池システムがある。この燃料電池システムにおいて、メタノールを改質処理する改質反応器には、水素に必要なメタノールを蒸気として供給するとともに、改質反応に必要な水を蒸気として供給する必要がある。

【0003】上記したメタノールと水とが混合した液体燃料を蒸発させる蒸発器として機能する熱交換器を、図 12 に斜視図、図 13 に側面図として示す。この熱交換器のボディ 1 内には、第 1 の熱交換器本体 5 と第 2 の熱交換器本体 3 とがそれぞれ収容され、第 2 の熱交換器本体 3 の上流側に高温の燃焼ガス A が導入される燃焼ガス入口 7 が、第 1 の熱交換器本体 5 の下流側に熱交換後の燃焼ガスが排出される燃焼ガス出口 9 がそれぞれ形成されている。

【0004】第 1 の熱交換器本体 5 および第 2 の熱交換器本体 3 は、図 14 に示すように、燃焼ガス A が通過する水平方向に延長される燃焼ガス通路 5a および 3a をそれぞれ備えるとともに、この燃焼ガス通路 5a および 3a に仕切板を隔てて上下方向に延長される燃料通路 5b および 3b をそれぞれ備えている。燃料通路 5b および 3b には、メタノールと水とが混合した液体燃料 B が通過する。

【0005】また、第 1 の熱交換器本体 5 の上部には、図 15 に示すような燃料供給用の分散板 11 が設置され、分散板 11 の上部全域には、液体燃料 B が供給される隙間が形成されている。分散板 11 には多数の孔 11a が上下方向に貫通して設けられており、上記した隙間に、液体燃料 B を、図 13 に示す方向から供給することで、液体燃料 B は、多数の孔 11a から、図 14 に示すように、第 1 の熱交換器本体 5 に向けて落下し、さらに、ボディ 1 の下部の通路を通して第 2 の熱交換器本体 3 を上方に向けて流れることで、高温の燃焼ガス A と熱交換して蒸気となる。蒸気となったメタノールと水との混合気は、燃料出口 13 から流出して図示しない改質反応器へ供給される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、液体燃料 B を第 1 の熱交換器本体 5 に供給する際には、分散板 11 に多数の孔 11a を設けることで、第 1 の熱交換器本体 5 の全域に液体燃料 B が行き渡るようにしている。上記

した多数の孔 11a 同士の間隔は、ある程度狭くすることで、換言すれば、より多数の孔 11a を設けることで、第 1 の熱交換器 5 の全域に対してより均等に液体燃料 B を供給することができる。

【0007】しかしながら、多数の孔 11a 同士の間隔が狭すぎると、隣接した孔 11a から流出した液体燃料 B 同士が、分散板 11 の下面で合流してしまい、特定部分に多量の液体燃料 B が落下することになり、第 1 の熱交換器本体 5 の全域にわたって均等に液体燃料 B を供給することができず、熱交換器として十分な機能が発揮できないという問題がある。

【0008】そこで、この発明は、熱交換器本体の全域に対し、より均等に液体燃料を供給できるようにすることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、高温の熱媒体が通過する熱媒体通路の上方から、この熱媒体通路と隔壁を隔てて隣接する燃料通路に液体燃料を供給し、この液体燃料が前記高温の熱媒体と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路の上部に、前記液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、前記多数の孔の燃料流出側の開口部周縁に、面取りを施した構成としてある。

【0010】請求項 2 の発明は、高温の熱媒体が通過する熱媒体通路の上方から、この熱媒体通路と隔壁を隔てて隣接する燃料通路に液体燃料を供給し、この液体燃料が前記高温の熱媒体と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路の上部に、前記液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、前記多数の孔の燃料流出側の開口部周縁に、座ぐりを設けた構成としてある。

【0011】請求項 3 の発明は、高温の熱媒体が通過する熱媒体通路の上方から、この熱媒体通路と隔壁を隔てて隣接する燃料通路に液体燃料を供給し、この液体燃料が前記高温の熱媒体と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路の上部に、前記液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、この燃料供給プレートの前記多数の孔からの燃料流出側に、前記多数の孔相互間を仕切る突起を設けた構成としてある。

【0012】請求項 4 の発明は、請求項 3 の発明の構成において、突起は、燃料供給プレートと一体化している構成としてある。

【0013】請求項 5 の発明は、請求項 3 の発明の構成において、突起は、燃料供給プレートと別体となる格子状部材で構成されている。

請求項 6 の発明

は、高温の熱媒体が通過する熱媒体通路の上方から、この熱媒体通路と隔壁を隔てて隣接する燃料通路に液体燃料を供給し、この液体燃料が前記高温の熱媒体と熱交換して気化する熱交換器において、前記熱媒体通路の上部

に、前記液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、この燃料供給プレートの前記多数の孔からの燃料流出側に、前記多数の孔相互間を仕切る溝を設けた構成としてある。

【0014】請求項 7 の発明は、液体燃料は、燃料電池に必要な水素を生成するためのメタノールと水との混合燃料であり、気化した混合燃料は、メタノールを改質して水素を生成する改質反応器に供給される構成としてある。

【0015】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、熱交換器における熱媒体通路の上部に、熱媒体通路を流れる熱媒体と熱交換を行う液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、前記多数の孔の燃料流出側の開口部周縁に、面取りを施す構成としたので、隣接する孔同士の間隔を狭くしても、孔から流出した液体燃料は、各孔の面取り部に保持された後輩となって落下し、隣接する孔から流出した液体燃料同士の合流を回避でき、この結果熱交換器の全域に対し、より均等に液体燃料を供給することができる。

【0016】請求項 2 の発明によれば、熱交換器における熱媒体通路の上部に、熱媒体通路を流れる熱媒体と熱交換を行う液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、前記多数の孔の燃料流出側の開口部周縁に、座ぐりを設けた構成としたので、隣接する孔同士の間隔を狭くしても、孔から流出した液体燃料は、各孔の座ぐり部に保持された後輩となって落下し、隣接する孔から流出した液体燃料同士の合流を回避でき、この結果熱交換器の全域に対し、より均等に液体燃料を供給することができる。

【0017】請求項 3 の発明によれば、熱交換器における熱媒体通路の上部に、熱媒体通路を流れる熱媒体と熱交換を行う液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートを設け、この燃料供給プレートの前記多数の孔からの燃料流出側に、前記多数の孔相互間を仕切る突起を設けたので、隣接する孔同士の間隔を狭くしても、孔から流出した液体燃料は、突起により遮られ、隣接する孔から流出した液体燃料同士の合流を回避でき、この結果熱交換器の全域に対し、より均等に液体燃料を供給することができる。

【0018】請求項 4 の発明によれば、突起は、燃料供給プレートと一体化しているので、突起を設ける際に、新たな部品を追加する必要がなく、部品点数の増加を回避できる。

【0019】請求項 5 の発明によれば、突起は、燃料供給プレートと別体となる格子状部材で構成されているので、燃料供給プレートに突起を加工する作業が不要となり、加工作業が容易となる。

【0020】請求項 6 の発明によれば、熱交換器における熱媒体通路の上部に、熱媒体通路を流れる熱媒体と熱

交換を行う液体燃料が通過する多数の孔を備えた燃料供給プレートとを設け、この燃料供給プレートの前記多数の孔からの燃料流出側に、前記多数の孔相互間を仕切る溝を設けたので、隣接する孔同士の間隔を狭くしても、孔から流出した液体燃料は、溝により遮られ、隣接する孔から流出した液体燃料同士の合流を回避でき、この結果熱交換器の全域に対し、より均等に液体燃料を供給することができる。

【0021】請求項7の発明によれば、液体燃料は、燃料電池に必要な水素を生成するためのメタノールと水との混合燃料としたので、この混合燃料を確実に気化することができ、燃料電池に供給する水素の生成を改質反応器において確実に行うことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0023】図1は、この発明の実施の一形態を示す熱交換器の断面図であり、この熱交換器は、前記図12に示した従来の熱交換器と基本的な構成は同様であり、図15に示した分散板のみ従来のものと異なる構成としてある。

【0024】すなわち、上記した熱交換器は、ボディ15内の、燃焼ガス入口17側に第2の熱交換器本体19が、燃焼ガス出口21側に第1の熱交換器本体23がそれぞれ収容されている。ボディ15の下部には、第1の熱交換器本体23における燃料通路23aの下端部と、第2の熱交換器本体19における燃料通路19aの下端部とを連通する燃料連通路25が形成されている。この燃料連通路25は、ボディ15の下部開口部を下部プレート27で閉塞することで形成してある。

【0025】燃料通路19aの上端部には、燃料出口29が連通している。この燃料出口29は、メタノールと水のそれぞれの蒸気を導入して水素を生成する図示しない改質反応器に連通している。

【0026】上記した図1は、燃料通路19a、23aの部分での断面図であるが、図2は、高温の熱媒体である燃焼ガスが通過する熱媒体通路としての燃焼ガス通路19b、23bの部分での断面図である。図3は、図1に示されている燃料通路19a、23aの一部を示す平面断面図、つまり図1中で上下方向から見た断面図、図4は、図2に示されている燃焼ガス通路19b、23bの一部を左右方向から見た矢視図である。

【0027】燃料通路19a、23a内には、図3に示すように板状のフィン31が図1中で上下方向に延長して複数配置される一方、燃焼ガス通路19b、23b内には、図4に示すように波状に形成されたフィン33が配置されている。そして、フィン31とフィン33との間には、燃料通路19a、23aと燃焼ガス通路19b、23bとを仕切る隔壁としての仕切板35が設けられている。

【0028】また、図1に示すように、燃料通路19aの左右両端は、封止部材37、38により燃焼ガスAの燃料通路19aへの流入を阻止するとともに、燃料通路23aの左右両端は、封止部材39、40により燃焼ガスAの燃料通路23aへの流入を阻止している。さらに、図2に示すように、燃焼ガス通路19bの上下両端は、封止部材41、42により液体燃料Bの燃焼ガス通路19bへの流入を阻止するとともに、燃料ガス通路23bの上下両端は、封止部材43、44により液体燃料Bの燃焼ガス通路23bへの流入を阻止している。

【0029】第1の熱交換器本体23の上方に対応するボディ15の上部開口部には、燃料供給ユニット45が設けられている。燃料供給ユニット45は、図5に斜視図として示してある、相互に重ね合わされる燃料供給プレートとしての分散板47と、分散板47の上部に配置される上部プレート49との間に、燃料が供給される隙間51が形成されている。分散板47の上部プレート49側の面における周囲3方には、帯状の隙間形成部材53が介装され、この隙間形成部材53上に上部プレート49を載せることで、上記した隙間51が形成される。

【0030】分散板47の隙間形成部材53が設けられていない側の端部は、下方に向けてL字状に屈曲形成され、この屈曲形成された部位に、燃料供給用ブラケット55が固定されている。燃料供給用ブラケット55には、上記隙間51に連通する燃料供給孔57が形成されている。この燃料供給孔57には、メタノールと水とが混合した液体燃料Bが供給される。また、上部プレート49のさらに上部には、カバー59が装着されている。

【0031】分散板47には、液体燃料Bが通過する多数の孔61が、第1の熱交換器本体23の上面全域にほぼ対応するよう形成されている。図6(a)は、分散板47の一部を示す下面図、図6(b)は図6(a)のC-C断面図である。上記した多数の孔61は、第1の熱交換器本体23に対向する下面側に面取り63が施されている。分散板47はステンレス製で構成され、板厚1mmとすると、孔61の寸法はφ0.5、面取り63の寸法はC0.7である。このような面取り63をすべての孔61に形成しておく。なお、面取り63は45度に限ることではない。

【0032】上記した構成の熱交換器においては、燃焼ガス入口17から流入した燃焼ガスAは、第2の熱交換器本体19の燃焼ガス通路19bおよび第1の熱交換器本体23の燃焼ガス通路23bを順次通過して、燃焼ガス出口21から外部に流出する。一方、メタノールと水とが混合した液体燃料Bは、燃料供給孔57から、分散板47と上部プレート49との間の隙間51に供給されて、この隙間51のほぼ全域に広がる。その後、液体燃料Bは、多数の孔61を通過して第1の熱交換器本体23の燃料通路23aに落下し、このとき燃焼ガスと熱交換して一部を残して気化し、さらに燃料連通路25を経

て第2の熱交換器本体19の燃料通路19aを上昇して通過することで、燃焼ガスと熱交換し、すべてが気化した状態で燃料出口29から熱交換器の外部へ流出し、図示しない改質反応器へ供給される。

【0033】液体燃料Bが、多数の孔61から第1の熱交換器本体23に落下する際には、各孔61の出口部に面取り63が施されているので、ここに液体燃料Bが表面張力によってそれぞれ溜まり、その後筆となって落下する。このため、隣接する孔61相互をある程度近付けて配置したとしても、隣接する孔61から流出した液体燃料B相互の合流が回避される。この結果、第1の熱交換器本体23の全域に対し、より均等に液体燃料Bを供給でき、熱交換器としての機能を充分発揮させることができる。

【0034】図7は、孔61の下面に座ぐり65を形成した例である。図7(a)は、分散板47の一部を示す下面図、図7(b)は図7(a)のD-D断面図である。座ぐり65を設けることで、図6に示したものと同様に、座ぐり65の部分で液体燃料Bが溜まり、筆となって落下するので、図6のものと同様な効果が得られる。

【0035】図8は、孔61の周囲に正形状の凹部67を形成した例である。図8(a)は、分散板47の一部を示す下面図、図8(b)は図8(a)のE-E断面図である。孔61の周囲に凹部67を形成することで、孔61相互間を仕切る突起68が格子状に形成されることになる。この場合には、孔61から流出した液体燃料Bは凹部67に溜まり、突起68により遮られるので、隣接した孔61から流出した液体燃料B相互の合流が回避され、前記図6の例と同様な効果が得られる。

【0036】図9は、孔61の周囲に、隣接する孔61相互間を仕切る格子状の溝69を形成したものである。図9(a)は、分散板47の一部を示す下面図、図9(b)は図9(a)のF-F断面図である。格子状の溝69を形成することで、溝69に囲まれた部位が正形状の凸部71となる。この場合には、隣接する孔61から分散板47の下面に流出した液体燃料B相互は、溝69によって遮られて合流が回避され、孔61周囲の凸部71に溜まった液体燃料Bがそれぞれ筆となって落下するので、図6のものと同様な効果が得られる。

【0037】上記した図6ないし図9の例においては、分散板47に面取り63などの機械加工すればよく、新たに他の部品が不要であり、部品点数の増加が回避されている。

【0038】図10は、分散板47の下面に突起となる格子状部材73を固定し、その格子部分に囲まれるように孔61が位置するようにしている。図10(a)は、分散板47の一部を示す下面図、図10(b)は図10(a)のG-G断面図である。この場合は、孔61の下面から流出した液体燃料Bが格子部分の内側に溜まり、

筆となって落下するので、図6のものと同様な効果が得られる。

【0039】図11は、図10の例に対し、突起となる格子状部材73の格子部分の内側の面積を大きくして、格子部分の内側を各孔61に対応させている。図11(a)は、分散板47の一部を示す下面図、図11(b)は図11(a)のH-H断面図である。この場合も、孔61の下面から流出した液体燃料Bが格子部分の内側に溜まり、筆となって落下するので、図6のものと同様な効果が得られる。

【0040】上記した図10および図11の例においては、分散板47に対する加工は孔61だけでよく、加工作業が容易となる。

【0041】また、図8ないし図11の例においては、凹部67、溝69、格子状部材73、75を設けた後に、孔61の加工を行うことで、例えば孔61を格子状部材73の格子部分の内側に容易に配置でき、製造コストを低下させることができる。

【0042】なお、分散板47下面の孔61周囲の形状は、上記した各例に限定されるものではなく、例えば、図6および図7の面取り63および座ぐり65に代えて、孔61の下面側を凹状の曲面としてもよく、また図8における正形状の凹部67を円形としたり、図9における正形状の凸部71が円形となるよう溝69を形成してもよい。さらに、図10および図11の格子状部材73、75に代えて、例えばエキスパンドメタルを、分散板47の下面に固定するようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の一形態を示す熱交換器の燃料通路部分での断面図である。

【図2】図1の熱交換器の燃焼ガス通路部分での断面図である。

【図3】図1に示されている燃料通路の一部を示す平面断面図である。

【図4】図2に示されている燃焼ガス通路の一部を左右方向から見た矢視図である。

【図5】図1の熱交換器における燃料供給ユニットの分解斜視図である。

【図6】(a)は、図5の燃料供給ユニットにおける分散板の一部を示す下面図、(b)は、(a)のC-C断面図である。

【図7】図6の変形例を示すもので、(a)は分散板の一部を示す下面図、(b)は(a)のD-D断面図である。

【図8】分散板の下面の孔周囲に凹部を形成した例であり、(a)は分散板の一部を示す下面図、(b)は(a)のE-E断面図である。

【図9】分散板の下面の孔周囲に格子状の溝を形成した例であり、(a)は分散板の一部を示す下面図、(b)は(a)のF-F断面図である。

【図10】分散板の下面に格子状部材を固定した例であり、(a)は分散板の一部を示す下面図、(b)は(a)のC-C断面図である。

【図11】分散板の下面に他の格子状部材を固定した例であり、(a)は分散板の一部を示す下面図、(b)は(a)のH-H断面図である。

【図12】従来の熱交換器全体の斜視図である。

【図13】図12の熱交換器の側面図である。

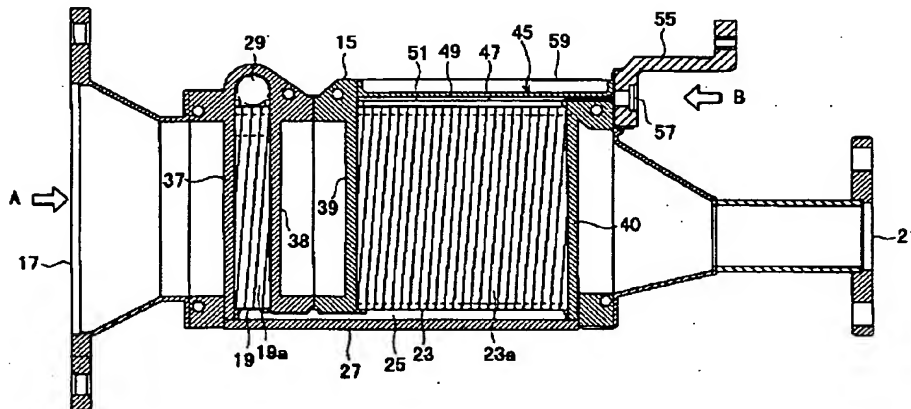
【図14】図12の熱交換器内における燃料および燃焼ガスの流れを示す説明図である。

【図15】図12の熱交換器における分散板の斜視図である。

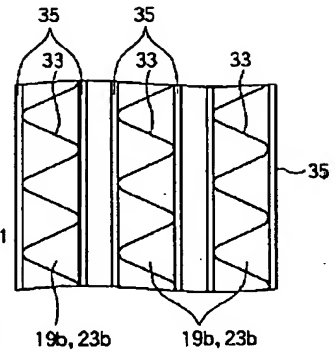
【符号の説明】

- 19a, 23a 燃料通路  
19b, 23b 燃焼ガス通路(熱媒体通路)  
35 仕切板(隔壁)  
47 分散板(燃料供給プレート)  
61 孔  
63 面取り  
65 座ぐり  
68 突起  
69 溝  
73, 75 格子状部材(突起)  
A 燃焼ガス(熱媒体)  
B 液体燃料

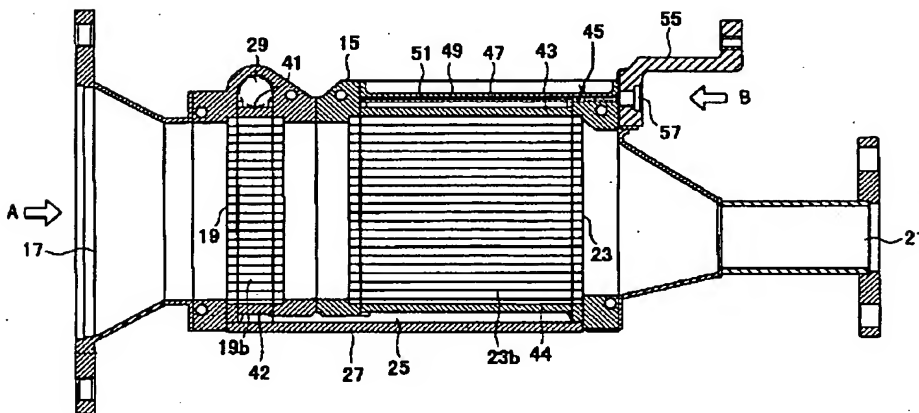
【図1】



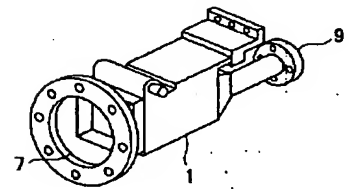
【図4】



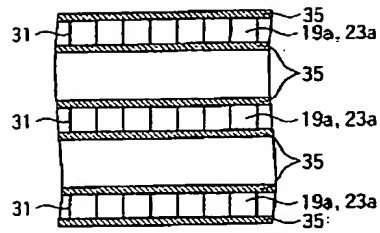
【図2】



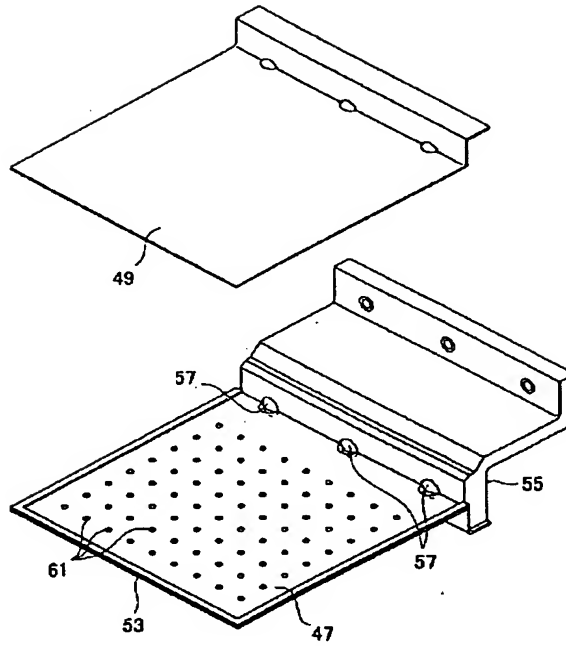
【図12】



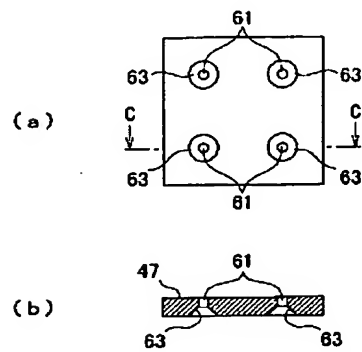
【図3】



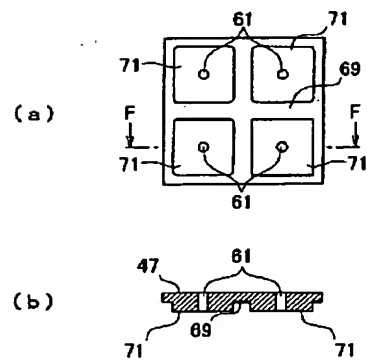
【図5】



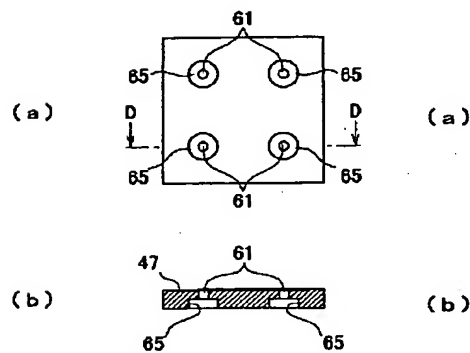
【図6】



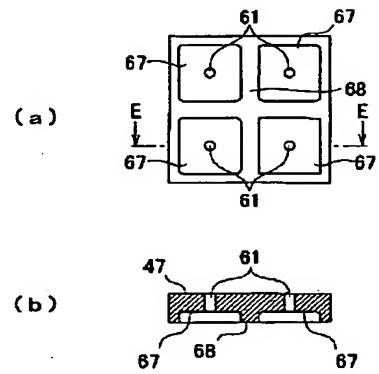
【図9】



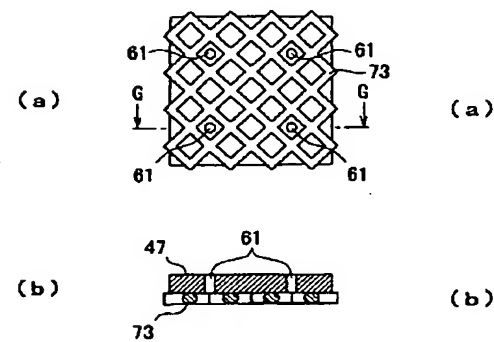
【図7】



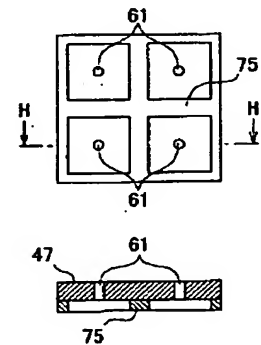
【図8】



【図10】

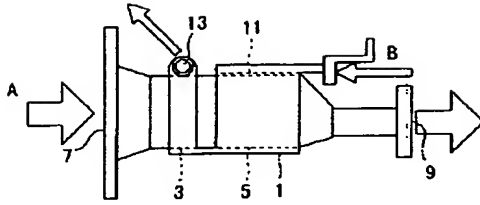


【図11】

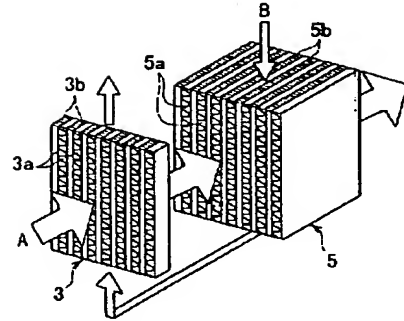




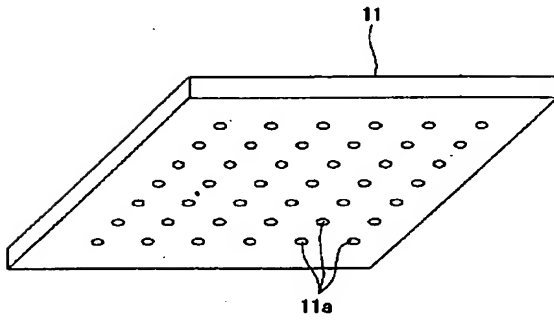
【図13】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**